

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

01 FEB 2005

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/014511 A1

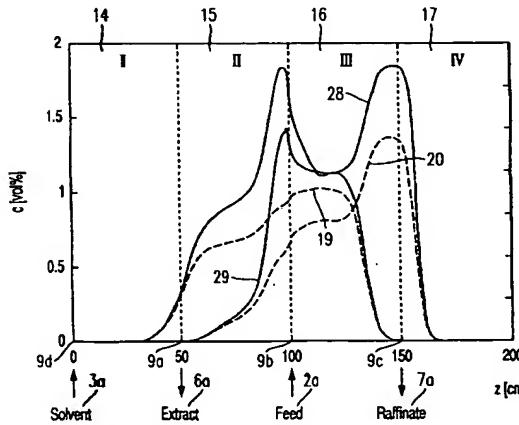
(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 15/08 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008347 (73) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHRAMM, Henning
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Juli 2003 (29.07.2003) [DE/DE]; Friesenstrasse 51, 39108 Magdeburg (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch KIENLE, Pro., Dr., Achim [DE/DE]; Wielandstrasse 17,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (DE). KASPEREIT, Malte [DE/DE];
(30) Angaben zur Priorität: 102 35 385.9 2. August 2002 (02.08.2002) DE Merseburger Strasse 12, 06688 Wengelsdorf (DE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V. SEIDEL-MORGENSTERN, PROF. DR., Andreas [DE/DE]; Hofgartenstrasse 8, 80539 München (DE). [DE/DE]; Möwenweg 56, 39114 Magdeburg (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWALTSKANZLEI HANNKE; Christian Hannke, St.-Kassians-Platz 6, 93047 Regensburg (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CHROMATOGRAPHIC COMPONENT SEPARATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR CHROMATOGRAPHISCHEN TRENNUNG VON KOMPONENTEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the chromatographic separation of components (19, 20, 25, 26, 28, 29) in a multi-component fluid mixture (2a) by means of the simulated moving method, whereby the multi-component fluid mixture (2a) and at least one solvent (3a) are introduced into a number of chambers (10a - 10c; 11a - 11c; 12a - 12c; 13a - 13c), containing at least one solid or chamber sections by means of a first and a second inlet (9b, 9d; 9f, 9h). An extract flow (6a), which contains at least one first component (19, 26, 29) separated from the multi-component fluid mixture (2a) and a raffinate flow (7a), which contains at least one second component (20, 25, 28) separated from the multi-component mixture (2a) are drawn off from the chambers (10a - 10c; 11a - 11c; 12a - 12c; 13a - 13c) or chamber sections at a first and second outlet (9a, 9c; 9e, 9g). The chambers (10a - 10c; 11a - 11c; 12a - 12c; 13a - 13c) or chamber sections are connected in series to form a closed loop (8a, 8b; 18), whereby the concentration of the introduced multi-component mixture (2a) and/or the composition of the solvent (3a) are altered in a timing unit.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/014511 A1

BEST AVAILABLE COPY

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chromatographischen Trennung von Komponenten (19, 20, 25, 26, 28, 29) einer Mehrkomponentenfluidmischung (2a) mittels des Simulated Moving Bed-Versfahrens, wobei die Mehrkomponentenfluidmischung (2a) und mindestens ein Lösemittel (3a) einer Mehrzahl von mindestens einen Feststoff enthaltenden Kammern (10a - 10c; 11a - 11c; 12a - 12c; 13a - 13c) oder Kammerabschnitten an einem ersten und zweiten Eingang (9b, 9d; 9f, 9h) zugeführt werden, und ein Extraktstrom (6a), der mindestens eine erste von der Mehrkomponentenfluidmischung (2a) abgetrennte Komponente (19, 26, 29) enthält, sowie ein Raffinatstrom (7a), der mindestens eine zweite von der Mehrkomponentenfluidmischung (2a) abgetrennte Komponente (20, 25, 28) enthält, aus den Kammern (10a - 10c; 11a - 11c; 12a - 12c; 13a - 13c) oder Kammerabschnitten an einem ersten und zweiten Ausgang (9a, 9c; 9e, 9g) abgeleitet werden, wobei die Kammern (10a - 10c; 11a - 11c; 12a - 12c; 13a - 13c) oder Kammerabschnitte einen geschlossenen Kreislauf (8a, 8b; 18) bildend in Reihe miteinander verbunden sind, wobei die Konzentration der zugeführten Mehrkomponentenfluidmischung (2a) und/oder der Zusammensetzung des Lösemittels (3a) innerhalb einer Taktcinnheit verändert werden/wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/08347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 156 736 A (SCHOENROCK KARLHEINZ W R) 20 October 1992 (1992-10-20) abstract; claim 1; figure 1	14
A	BIRESSI G ET AL: "Experimental investigation of the behavior of gas phase simulated moving beds" JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A, ELSEVIER SCIENCE, NL, vol. 957, no. 2, 31 May 2002 (2002-05-31), pages 211-225, XP004355406 ISSN: 0021-9673	1-13
X	page 223-224, paragraph 5.6 page 224-225, paragraph 6	14

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 October 2003

Date of mailing of the international search report

20/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Degen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/08347

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MAZZOTTI M ET AL: "Optimal operation of simulated moving bed units for nonlinear chromatographic separations" JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A, ELSEVIER SCIENCE, NL, vol. 769, no. 1, 2 May 1997 (1997-05-02), pages 3-24, XP004064202 ISSN: 0021-9673 page 15-18, paragraph 4.1 page 22-23, paragraph 6	1-13
X		14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP 03/08347

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5156736	A 20-10-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/EP 03/08347A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D15/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 156 736 A (SCHOENROCK KARLHEINZ W R) 20. Oktober 1992 (1992-10-20) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1	14
A	BIRESSI G ET AL: "Experimental investigation of the behavior of gas phase simulated moving beds" JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A, ELSEVIER SCIENCE, NL, Bd. 957, Nr. 2, 31. Mai 2002 (2002-05-31), Seiten 211-225, XP004355406 ISSN: 0021-9673	1-13
X	Seite 223-224, Absatz 5.6 Seite 224-225, Absatz 6	14
	-/-	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2003	20/10/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Degen, M

INTERNATIONALER FEDERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/EP 03/08347

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	MAZZOTTI M ET AL: "Optimal operation of simulated moving bed units for nonlinear chromatographic separations" JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A, ELSEVIER SCIENCE, NL, Bd. 769, Nr. 1, 2. Mai 1997 (1997-05-02), Seiten 3-24, XP004064202 ISSN: 0021-9673 Seite 15-18, Absatz 4.1 Seite 22-23, Absatz 6 -----	1-13
X		14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur seinen Patentfamilie gehören

Internationaler Anmeldenr. / Patentzeichen
PCT/EP 03/08347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5156736	A 20-10-1992	KEINE	